

1- OBJECTIF ET CONTEXTE DE L'ESSAI :

Les nématodes à galles (*Meloidogyne spp.*) sont des ravageurs particulièrement coriaces : la durée de leur cycle est courte (3 à 8 semaines), ils sont très polyphages (cultures et adventices), et peuvent descendre profondément dans le sol, ce qui rend la lutte très difficile. Les dégâts sont particulièrement importants en maraîchage sous abri, où les conditions de leur multiplication sont optimales (températures élevées, succession de cultures sensibles) et les mesures prophylactiques (rotations, précautions sanitaires, variétés résistantes...) sont insuffisamment mises en œuvre par les producteurs.

Le GRAB étudie depuis plus de 10 ans différents moyens de lutte utilisables contre les nématodes à galle (*Meloidogyne spp.*) en Agriculture Biologique : sous-produits végétaux (tourteaux de ricin et de neem, extraits d'ail) ou animaux (chitine...), engrais verts nématicides, microorganismes, désinfection vapeur... Ces techniques utilisées seules donnent des résultats aléatoires (Védie & Lambion, 2006). Leur combinaison sur plusieurs années améliore l'efficacité, qui reste toutefois insuffisante en conditions de forte infestation (Védie, 2008). Par contre, l'introduction de plantes non hôtes telles que le fenouil ou l'oignon, a eu un effet supérieur aux traitements étudiés dans les essais. Cette observation montre l'importance de faire des rotations et d'insérer des cultures non hôtes dans cette rotation.

Une étude a donc débuté en 2008 afin d'identifier les cultures maraîchères moins sensibles aux nématodes à galles et d'évaluer l'effet à court et moyen terme de différentes plantes de coupure dans les rotations méditerranéennes.

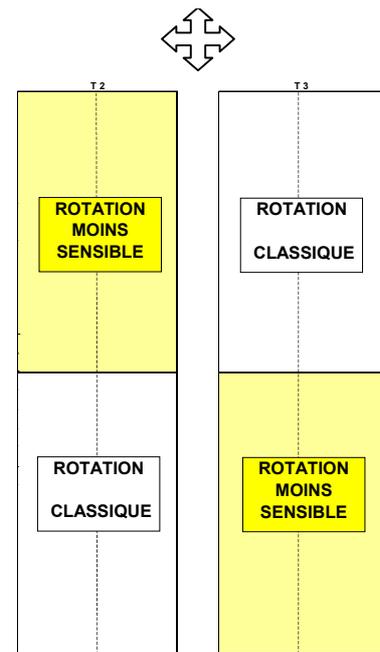
2- MATERIEL ET METHODES :

2.1 Dispositif expérimental

Site : Le dispositif expérimental est situé chez un maraîcher en AB à Marguerittes (30), dans deux tunnels (T2 et T3) sur lesquels les problèmes de nématodes à galles sont importants et récurrents depuis plusieurs années.

Dispositif : essai à 2 modalités et 2 répétitions en Blocs de Fischer. Parcelles élémentaires de 8 x 30 = 240 m².

Modalités : Les 2 rotations sont différenciées à partir de l'automne 2008. La rotation témoin, couramment pratiquée par ce producteur, fait alterner 2 culture sensibles : courgette et salade. La rotation « moins sensible » fait alterner 2 cultures « mauvais hôtes », identifiées par enquêtes auprès des producteurs et bibliographie (Védie, 2008). En 2008/2009, il s'agit de fenouil et épinard. L'été, les tunnels sont solarisés. En troisième année d'essai, on cultivera une courgette dans les 2 modalités afin d'évaluer l'impact des deux années de coupure sur le niveau d'infestation (voir planning).



Plan de l'essai

2008								2009								2010								2011																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
T2 sud																																															
T3 nord																																															
T2 nord																																															
T3 sud																																															

Planning prévisionnel de l'essai

2.2 Conditions de culture

Précédent : courgette, arrachée en juillet 2008.

Cultures d'automne 2008 :

- **Rotation témoin** : Batavia blonde, variété Tokapie (Rijk Zwann).

T2 Sud : Plantation : 17/09/2008 - Récolte : 7/11/2008

T3 Nord : Plantation : 24/09/2008 - Récolte : 18/11/2008

- **Rotation moins sensible** : Fenouil, variété Argo (Rijk Zwann).

T2 Nord : Plantation : 17/09/2008 - Récolte : 19/12/2008

T3 Sud : Plantation : 24/09/2008 - Récolte : 20/01/2009

Ces 2 tunnels sont en rotation courgette-salade depuis plusieurs années.

2.3 Mesures et observations

Point 0 sur la courgette : 1^{er} juillet 2008

- Cartographie de l'infestation dans les 2 tunnels : observation des racines sur chaque rang tous les 2 arceaux (4m), soit 28 plants par parcelle élémentaire. Une note de 0 (pas de galles) à 10 (racines couvertes de galles, plant dépérissant) a été attribuée à chacun, selon l'échelle de Zeck (1972).

- Détermination de l'espèce de *Meloidogyne spp.*

Mesures des infestations de *meloidogyne spp.* :

A la fin des cultures des salades (7 et 18 novembre) et fenouils (19 décembre et 20 janvier), les racines ont été observées selon la même méthodologie, de façon à disposer à la fois de la cartographie des indices de galles (repérage spatial) et de l'évolution du degré d'infestation dans le temps.

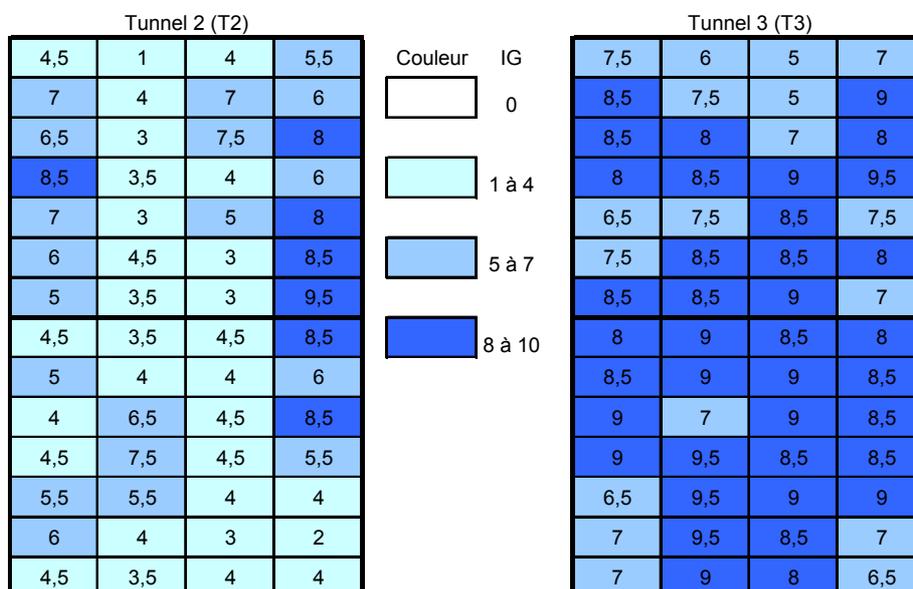
3- RESULTATS - DISCUSSION :

3.1 Point 0 sur la courgette

- L'analyse nématologique réalisée par le LNPV de Rennes indique l'unique présence de *M. arenaria* dans les 2 tunnels de l'essai.
- La cartographie des indices de galles initiaux (IG 0) montre l'hétérogénéité de l'infestation entre les 2 tunnels. La différence d'infestation est forte entre le T2 (IG 0 = 5,1) et le T3 (IG 0 = 8,1). Cette différence, statistiquement significative, peut être liée à une différence de sensibilité des 2 variétés de courgettes cultivées dans ces tunnels (« Géode » dans le T2 et « Satellite » dans le T3) ou à une différence de niveau d'infestation. L'hypothèse 1 s'est avérée la plus probable dans les relevés ultérieurs.



Galles sur courgettes (IG = 9)



- Les valeurs moyennes des indices de galle initiaux sont récapitulées dans le tableau ci-dessous. Les différences entre la moitié Nord et la moitié Sud de chaque tunnel, correspondant aux différentes modalités, ne sont pas significatives.

IG 0	BLOC	
	T2	T3
NORD	5,4 A	7,8 B
SUD	4,8 A	8,4 B
Moyenne	5,1	8,1

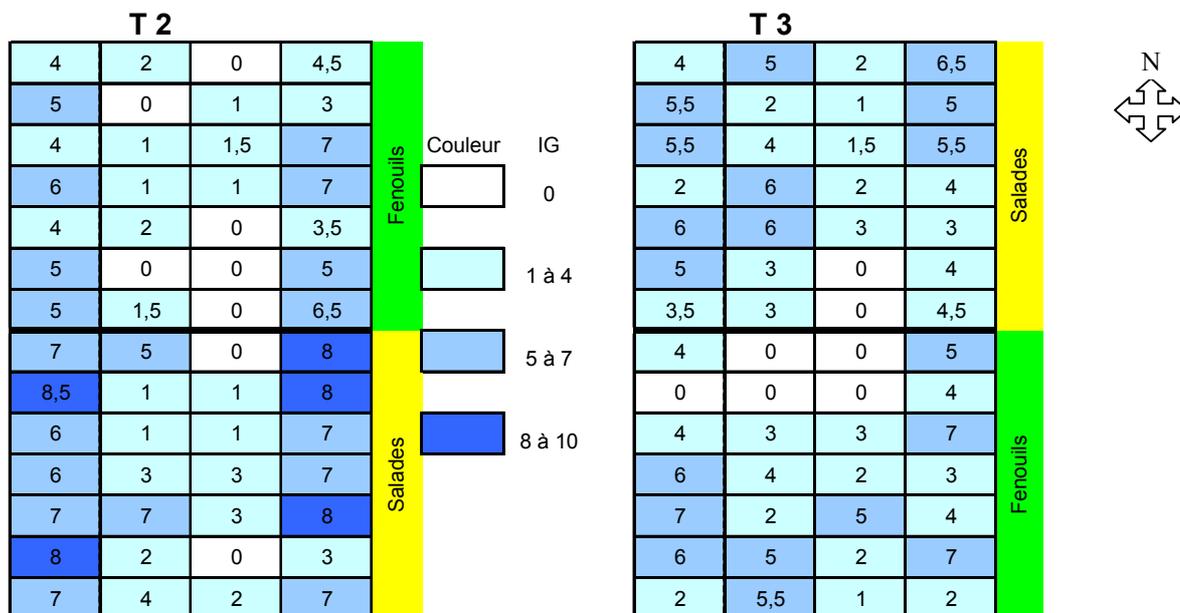
Indices de galles préalables à l'essai – Courgettes 2008

3.2 Indices de galles sur cultures d'automne : IG 1

La cartographie des Indices de galles mesurés sur salades et fenouils figure ci-dessous. Les mesures ont été réalisées sur les 5^{ème} rangs à partir des bordures et sur les 5^{ème} rangs à partir du centre des tunnels. On gardera les mêmes emplacements pour chacune des notations sur cultures d'automne pour les années à venir.

Ces rangs correspondent :

- aux anciens rangs de la culture de courgette pour les rangs de bordure (rangs 4,5 et 6 de la culture d'automne en partant du bord),
- aux passe-pieds pour les rangs centraux, la courgette dans ces zones se superposant plutôt aux rangs 2,3 et 4 de la culture d'automne (en partant du centre).



On constate que cette cartographie respecte les tendances générales de la cartographie initiale, et notamment dans le T2, où les rangs de bordure sont plus infestés que les rangs centraux.

On constate aussi que (tableau des IG 1 page suivante) :

- Le T3 n'est globalement pas plus infesté que le T2, contrairement à la situation initiale, ce qui conforte l'hypothèse d'une différence de sensibilité entre les 2 variétés de courgettes cultivées auparavant,
- La différence de planning entre les 2 tunnels se traduit par de plus fortes infestations sur les salades plantées plus tôt, dans le T2, (4,7 contre 3,7, pour 1 semaine seulement de décalage à la plantation), mais n'influe pas sur le niveau d'infestation du fenouil,
- Le fenouil, contrairement à ce que laissaient penser des observations antérieures, est sensible aux *Meloidogyne*. L'insensibilité couramment observée est donc liée au calendrier de culture et non à une réelle qualité de plante non hôte du fenouil. En effet, le fenouil est bien souvent cultivé de février à mai, à une période où les températures ne sont pas favorables à l'activité des nématodes à galles. Cependant, même si la comparaison des IG de deux plantes différentes est discutable, ils sont inférieurs pour le fenouil.

IG 1	BLOC	
	T2	T3
NORD	2,9	3,7
SUD	4,7	3,3
Moyenne	3,8	3,5

Indices de galles sur cultures d'automne – Salades et fenouils 2008



Galles sur fenouils, impact sur le système racinaire et la taille du bulbe



Impact des nématodes sur le développement des salades, notamment sur l'ancien rang de courgette (T2 le 24/10/2008)

4- CONCLUSION

La première année de cette étude nous a surtout permis de réaliser le diagnostic initial du site expérimental. Ce site est particulièrement infesté par les nématodes à galles, et plus précisément *Meloidogyne arenaria*. La différenciation des cultures, avec distinction d'une « rotation sensible » et d'une « rotation moins sensible » a débuté à l'automne et se poursuivra pendant 2 années consécutives, avant d'en évaluer l'effet sur une même culture sensible dans les 2 modalités en 2011.

Malheureusement, la première culture *a priori* moins sensible réalisée dans cet essai, le fenouil, s'est avérée sensible à *Meloidogyne arenaria*. Il est donc nécessaire de mieux connaître le niveau de sensibilité des cultures pratiquées en région méditerranéenne. En parallèle de cet essai, une étude est conduite pour répondre à cette question (Védie, 2008). Les premiers résultats de cette étude, basée sur des enquêtes auprès de producteurs et d'experts en nématologie, ainsi que d'une recherche bibliographique internationale montrent l'intérêt potentiel des plantes de la famille des Liliacées, de quelques Brassicacées (roquette, chou-rave, navet), du fenouil, de l'épinard, de la fraise et de la mâche (voir tableau ci-dessous). L'étude doit cependant se poursuivre pour savoir si la qualité de « mauvais hôte » de ces plantes est liée à une réelle insensibilité ou à leur créneau classique de culture, l'hiver, peu favorable au développement des nématodes. Des manipulations complémentaires en pots seront donc réalisées en 2009 afin de trancher sur la plus ou moins grande sensibilité de certaines espèces.

Bilan des espèces pas à peu sensibles aux *Meloidogyne* issues de l'étude 2008

Famille botanique	Espèce ressortant de l'étude	Espèce à valider
Rosacées		Fraise
Valérianacées		Mâche
Apiacées	Fenouil, coriandre	
Liliacées	Ail, oignon	Poireau
Brassicacées	Navet	Chou rave, Roquette
Chénopodiacées	Epinard	

ANNEE DE MISE EN PLACE : 2008 - ANNEE DE FIN D'ACTION : non définie

ACTION : nouvelle ○ en cours ● en projet ○

Renseignements complémentaires auprès de : H. Védie - GRAB Agroparc BP 1222 84911 Avignon cedex 9 - tel : 04 90 84 01 70 - fax : 04 90 84 00 37 - E-mail : helene.vedie@grab.fr

Mots clés du thésaurus Ctifl : nématodes à galles - meloidogyne - indice de galle - rotation culturale

Date de création de cette fiche : janvier 2009

